

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-206430

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.CI.

H01L 27/14
G02B 27/00
H01L 23/28
H04N 5/335

(21)Application number : 04-013850

(71)Applicant : SHARP CORP

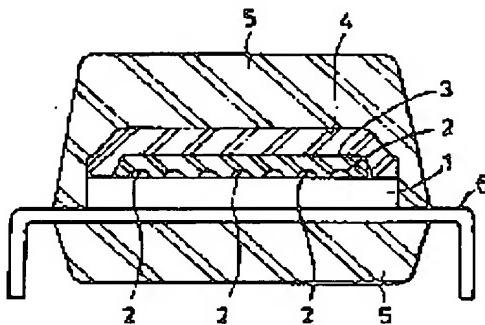
(22)Date of filing : 29.01.1992

(72)Inventor : NAKAI JUNICHI

(54) CLEAR MOLDED SOLID STATE IMAGE SENSOR**(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide a light and high sensitivity CCD solid state image sensor at low cost by realizing clear mold packaging of CCD solid state imaging elements having microlenses.

CONSTITUTION: Microlenses 2 disposed at the light receiving section of a CCD solid state image sensor is covered, on the top thereof, with a transparent material 3 having refractive index lower than the material of microlens. The transparent material having low refractive index is then covered, on the top and side thereof, with a transparent material 4 harder than the low refractive index transparent material and the sensor elements are packaged with clear mold resin 5 through the high hardness transparent material.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 19.01.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2823726

[Date of registration] 04.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-206430

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 27/14				
G 02 B 27/00	N 9120-2K			
H 01 L 23/28	D 8617-4M			
H 04 N 5/335	V 4228-5C			
	7210-4M	H 01 L 27/14		D
			審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)	

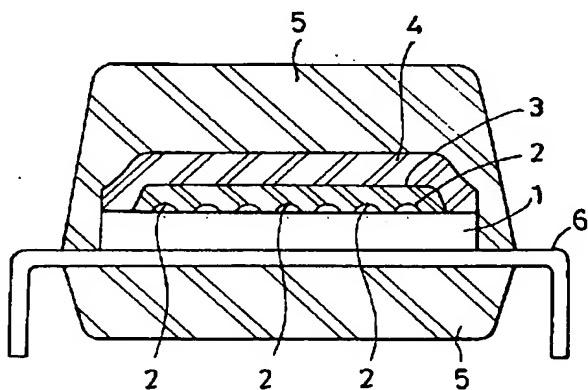
(21)出願番号 特願平4-13850	(71)出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日 平成4年(1992)1月29日	(72)発明者 仲井 淳一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内

(54)【発明の名称】クリアモールド固体撮像素子

(57)【要約】 (修正有)

【目的】マイクロレンズを持つCCD固体撮像素子のクリアモールドによるパッケージングを可能とし、高感度でしかも計量、安価なCCD固体撮像素子を提供する。

【構成】CCD固体撮像素子の受光部に設けられたマイクロレンズ2の上方を、このマイクロレンズの材料よりも屈折率が低い低屈折率透明材3で覆い、かつ、その低屈折率透明材の上面および側面を、この低屈折率透明材よりも硬い高硬度透明材4によって覆い、この高硬度屈折率材を介して素子をクリアモールド樹脂5によってパッケージングした構造とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CCDの受光部に集光用のマイクロレンズが設けられた撮像素子において、上記マイクロレンズの上方が、当該マイクロレンズの材料よりも屈折率が低い低屈折率透明材で覆われ、かつ、その低屈折率透明材の上面および側面が、当該低屈折率透明材よりも硬度が高い高硬度透明材によって覆われているとともに、その高硬度透明材料を介して素子全体が透明樹脂によってモールドされていることを特徴とするクリアモールド固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はCCDを用いた固体撮像素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 CCD固体撮像素子においては、近年、マイクロレンズと称される微細レンズをその受光部の上に形成し、入射光を集光して受光部に導くようにしたもののが多用されている。

【0003】これは、光を集光することにより、CCD固体撮像素子の感度を向上させる目的であり、マイクロレンズの材料としては各企業において独自のものが開発されているが、おおむね透明な樹脂が採用され、その屈折率は1.5～1.6程度である。

【0004】一方、近年、CCD固体撮像素子のパッケージ方法として、クリアモールドと呼ばれる方式が登場してきている。このクリアモールドとは、エポキシ樹脂等の透明な樹脂で固体撮像素子をパッケージングするものであり、従来のこの種の素子のパッケージがレイヤーまたはサーディップと呼ばれるセラミックのパッケージにガラスリッドをつけたものであったのに対し、クリアモールドの採用によって素子の計量化と低コスト化の点において有利となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記した2つの技術を合体させ、マイクロレンズを有するCCD固体撮像素子をクリアモールドによりパッケージングすると、マイクロレンズのレンズとしての機能が消失してしまう。

【0006】これは、マイクロレンズ材料の屈折率とクリアモールド用樹脂の屈折率とが、いずれも1.5～1.6とほぼ等しいことに起因する。本発明の目的は、マイクロレンズを持つCCD固体撮像素子のクリアモールドによるパッケージングを可能とし、もって高感度でしかも計量、安価なCCD固体撮像素子を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明の固体撮像素子では、CCDの受光部に設けられたマイクロレンズの上方を、当該マイクロレンズ

の材料よりも屈折率が低い低屈折率透明材で覆い、かつ、その低屈折率透明材の上面および側面を、当該低屈折率透明材よりも硬度が高い高硬度透明材によって覆うとともに、その高硬度透明材料を介して素子全体が透明樹脂によってモールドしている。

【0008】

【作用】 マイクロレンズの周辺がこのレンズ材料よりも低い屈折率を持つ透明材料により覆われているため、両者の屈折率差によってマイクロレンズのレンズ機能が消失することがない。

【0009】ここで、低屈折率の透明材料としては、例えばフッ素樹脂等が挙げられるが、このような材料は一般に軟らかく、変形に対する耐熱性も低いため、その上から直接クリアモールド樹脂によってパッケージングすると、クリアモールドパッケージング工程においては百数十°Cで1.5～2気圧程度の圧力で樹脂を注入するため、低屈折率材が変形してその均一性が損なわれ、ムラ等が生じてしまうことが実験によって確かめられた。

【0010】そこで、このような低屈折率材の上面およ

び側面を、この低屈折率材よりも高硬度の透明材料、例えばアクリル樹脂等で更に覆って封止すると、クリアモールドパッケージング工程における高温、高圧雰囲気下でも低屈折率材の変形が生じず、所期の目的が達成できる。

【0011】なお、低屈折率材の上面のみを高硬度透明材で覆った場合には、低屈折率材がその側面部から変形する場合があり、素子の歩留りが不良となることも確認されている。

【0012】

【実施例】 図1は本発明実施例の構成を示す模式的断面図である。CCD固体撮像素子1には、複数の受光部の上面それぞれにマイクロレンズ2～2が形成されている。

【0013】このマイクロレンズ2～2は、例えばフェノール樹脂あるいはポリスチレン等の、屈折率が1.6～1.7程度の透明樹脂材料によって形成されており、その周囲は、フッ素樹脂等の屈折率1.3～1.4程度の低屈折率透明材3で覆われている。

【0014】そしてこの低屈折率透明材3は、その上面

および側面全体が、アクリル樹脂等の高硬度透明材4によって覆われており、その周囲およびCCD固体撮像素子1の底面部が、エポキシ樹脂等のクリアモールド樹脂5によってパッケージングされている。なお、6は撮像素子1のリードである。

【0015】以上の構造のCCD固体撮像素子の製造方法は、まず、固体撮像素子1のマイクロレンズ2～2の周囲に、例えばホトエッチング技術を用いて低屈折率透明材3を形成した後、その低屈折率透明材3の上からアクリル等の高硬度透明材4を塗布して、低屈折率透明材3の上面および全周側面を覆った状態で硬化させた後、

不要部分をホトエッティングする。

【0016】その後、エポキシ樹脂等の通常のクリアモールド樹脂5によってパッケージングして図1に示すような構造の素子を得る。このクリアモールドパッケージング工程において、クリアモールド樹脂は百数十°Cで1.5~2気圧注入されるが、アクリル等の高硬度透明材4の存在により、フッ素樹脂等の低屈折率透明材3には熱的および機械的影響が及ばず、この低屈折率透明材3が変形等を生じることがない。

【0017】以上のような本発明実施例の素子では、屈折率1.6~1.7程度のマイクロレンズ2…2の周囲が、全域にわたってムラなく均一に形成された屈折率1.3~1.4程度の低屈折率透明材3によって覆われているため、両者の屈折率の差によりマイクロレンズ2…2はレンズ機能を損なわず、入射光を有効に集光して固体撮像素子1の受光面に導くことができる。

【0018】なお、本発明における各部の材料としては、以上の実施例の説明で挙げたものに限られず、各部の材料として本発明の思想を全うすべく必要とする機能ないしは性質を有しているものであれば、公知の材料のなかから任意のものを採用し得ることは勿論である。

【0019】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、マイクロレンズを備えたCCD固体撮像素子において、そのマイクロレンズの周囲を低屈折率透明材で覆うとともに、その低屈折率透明材の上面および側面を高硬度透明材によって封止した状態で、その上からクリアモールドによるパッケージングを施しているので、マイクロレンズはその周囲の低屈折率透明材との屈折率差によりレンズ機能を損なうことなく、しかもパッケージングの際に低屈折率透明材が変形することなくマイクロレンズを均一に覆った状態となることから、入射光を有効に素子の受光面に集光することができ、高感度でしかも計量かつ低コストの固体撮像素子が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明実施例の構成を示す模式的断面図

【符号の説明】

- 1 …… CCD固体撮像素子
- 2 …… マイクロレンズ
- 3 …… 低屈折率透明材
- 4 …… 高硬度透明材
- 5 …… クリアモールド樹脂

【図1】

